

基于TMS320DM642的嵌入式网络视频监控系統

李楠, 陈刚, 侯少芹

(北京华夏力鸿商品检验有限公司, 河北 秦皇岛 066000)

摘要:针对煤炭质量检测实际应用,为提高传统监控系统的局限性,扩展传输距离,提高传输效率,设计出一种新型嵌入式网络视频监控系統。相对于传统监控系统,该系统实现了视频传输的网络化,系统以DSP处理器TMS320DM642为核心,在CCS开发平台上,应用NDK网络组件开发系统的网络通信功能并对网络应用任务进行设计,在DSP与PC的网络互联上搭建了的客户端和服务端端的平台。通过该系统的测试结果表明,通过网络传送给PC机的视频图像与摄录图像基本同步,具备可靠性高、组网便利等优点,可实现远程质量安全监控功能。

关键词: TMS320DM642; 网络; 图像采集; 监控

中图分类号: TP277, TP368

文献标识码: A

文章编号: 1674-6236(2010)04-0134-02

Network transmission image acquisition system based on TMS320DM642

LI Nan, CHEN Gang, HOU Shao-qin

(Beijing Huaxia Lihong Commodity Inspection Co., Ltd, Qinhuangdao 066000, China)

Abstract: To improve the transmission range and efficiency in the application for the coal quality testing, a new type of network video monitoring system was designed. Compared with traditional monitoring system, the system implements network-based video transmission. The system was designed based on core DSP processor TMS320DM642. The network communications were developed by NDK network components on the CCS development platform. A Client/Server platform was set up in the network during DSP and PC. The testing results of the system indicate the display images were generally synchronized. The system is easy to networking and has high reliability. It is able to achieve the functional of remote monitoring for quality and safety.

Key words: TMS320DM642; network; image acquisition; monitoring

煤炭作为一种特殊商品,其质量评价必须要有能够代表整个样品的煤样,煤样的取得须有一套规范的采样和制样系统。商品煤样的采取和制备过程需要有严密的操作和质量监控系统,以保证煤炭质量评价的公正和严谨。

目前安全监控领域的主流产品是数字硬盘录像机,主要适用于监控点集中的局域监控用,煤炭质量评价的作业区域跨度大,港区内作业地点不可判断性等特点,可应用于数字硬盘录像机。本系统采用专用图像 DSP 处理器 TMS320DM642,搭建了 DSP-PC 网络互连和图像传输的多路实时视频采集系统,使网络监控系统以其可靠性高、组网便利等优点在应用中直接得到体现。

1 系统硬件设计

1.1 TMS320DM642简介

TMS320DM642^[1]采用TMS320C64X系列DSP的内核,集成有一些面向视频及图像处理的外围设备。TMS320DM642以其在720 MHz时钟下运算速度可高达5 760 MI/s提供节省时间的高速DSP编程。

1.2 系统总体构成

系统整体硬件设计基于TMS320DM642 EVM板 TMS320DM642 Ver5.1,图像信号由扩展的多路CCD图像传感器提供,模拟信号经图像解码器SAA7113将其解码成数字并行ITU-R BT.656码流,并传送至TMS320DM642的视频接口。TMS320DM642视频口VP0、VP2接收到视频数据流,采集每帧图像后,图像数据通过EDMA方式转移到外部存储器,这时TMS320DM642处理器可根据应用程序的需要读取数据并执行相应的运算处理程序,然后通过EMAC网络模块进行网络传输^[2]。其总体构成框图如图1所示。

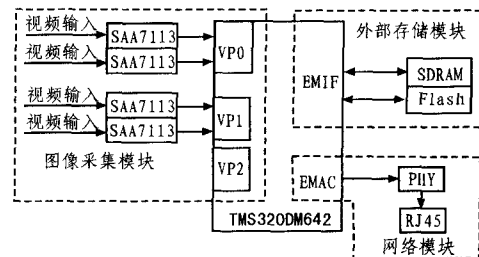


图1 系统硬件总体结构框图

收稿日期: 2009-09-16

稿件编号: 200909056

作者简介: 李楠(1983—),男,河北秦皇岛人,硕士。研究方向:图像工程。

该系统是以主处理器TMS320DM642为核心,由视频、外部存储、网络等模块组成。将完成视频信号的实时采集、图像压缩处理及网络传输等功能。

1.3 视频模块

系统视频模块主要由4路CCD图像传感器、TMS320DM642的视频端口、图像采集器件等组成。TMS320DM642集成有3个视频端口VP0、VP1和VP2,每个VP(Video Port)口分为A、B 2个通道,每个通道都可分配为视频输入/视频输出口,但A、B 2个通道只能同时被配置成输入或输出口^[3]。TMS320DM642的VP0中的VP0/A、VP0/B和VP1中的VP1/A和VP1/B配置成接收8位ITU-R BT.656码流格式,分别挂接SAA7113H。以VP0口为例,图2为图像输入接口电路原理图。

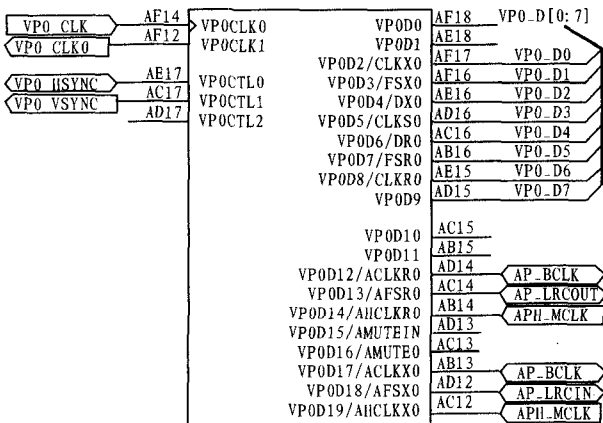


图2 视频输入VP0接口电路

由于采用ITU-R BT.656码流格式,图像的水平同步、垂直同步、场同步等信号已内嵌在视频数据流中,由于TMS320DM642每个VP口预留的3个可以接收同步信号的VPOCTL控制引脚,只能满足一路视频同步信号的要求,没有同步信号线的连接。

2 系统软件设计

整个图像采集系统的系统软件开发过程是在TI公司的DSP集成开发环境CCS中进行的。首先系统各个模块线程都需进行初始化工作:系统板卡硬件的初始化、信息传输信道的初始化、网络模块初始化等^[4]。然后系统在RF-25系统功能框架下,先由视频源摄入一幅图像数据,再进行色差信号重采样转化为YUV(4:2:0)。处理线程确认图像采集完毕之后接收图像数据图像压缩。网络线程处理线程的结束后发送的信息序列并进行确认,接收处理后的图像数据并重新进行色差信号转换,最终建立网络连接将数据发送至网络。

3 网络架构

从TMS320DM642传输来的数据由LXT971转换为以太网物理层接收的数据,通过双绞线连接XFmr Module隔离变压器和RJ-45头连接到网络传输至上位机,如图3所示。

系统中DSP网络通信及其通信接口的开发基于DSP/BIOS和网络开发包NDK等资源^[5]。硬件驱动程序库的函数以及参

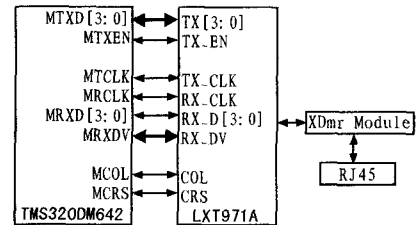


图3 网络通信电路原理图

数结构都符合NDK的标准应用程序编程接口,由DNK进行提前控制。底层硬件驱动与TCP/IP协议栈的接口包含TCP/IP协议栈与硬件驱动层之间的应用程序编辑接口和驱动环境与TCP/IP协议栈之间传递状态监测信息接口。其中网络底层驱动和TCP/IP协议栈之间信息的传递涉及的消息变量STKEVENT是网络开发组件中负责传递相关信息的载体^[6]。它拥有若干个具有三元构成数组的成员变量,不同的组合方式构成的数组用来表示相应的网络信息。

4 功能实现

在对硬件加载.out可执行文件后打开IE浏览器,在地址栏输入设置好的IP。刷新即可以看到IE浏览器显示出的经TMS320DM642压缩处理,通过网络传送给PC机的视频图像。在传送CIF分辨率的压缩图像数据(352×288,25帧/s)时,CCS中显示TMS320DM642的CPU占用率为88%~96%,压缩比为40时,网络数据速率约为380 kb/s,图像帧数为23帧,显示出来基本上是实时图像。

5 结束语

本文介绍了针对煤炭质量检测实际应用设计一个具备网络传输功能的多路图像监控系统,以DSP处理器TMS320DM642为核心,并在CCS开发平台应用NDK网络组件开发系统,实现图像的实时网络传输。

参考文献:

- [1] Texas Instruments. TMS320DM642 technical overview [EB/OL]. (2002)[2009-09-10]. <http://focus.ti.com.cn/cn/lit/ug/spru615/spru615.pdf>.
- [2] ZHAO Jie, LI Nan, YANG Feng. Multi-channel image acquisition preprocessing system based on TMS320DM642[C]// Machine Learning and Cybernetics. 2008 International Conference on, 2008: 2944 - 2949.
- [3] 彭启琮, 管庆. DSP集成开发环境--CCS及DSP/BIOS的原理与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [4] Texas Instruments. TI DSP (CCS) 集成开发环境实用手册[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [5] 杜文. TMS320DM642上TCP/IP协议的实现及性能测试[J]. 微型计算机, 2005, 22(5): 42-48.
- [6] Texas Instruments. Using IP multicasting with the TMS320C6-000 network developer's kit (NDK) [EB/OL]. (2007)[2009-09-10]. <http://focus.ti.com.cn/cn/lit/an/spraai3/spraai3.pdf>.